**第三次自控实验预习报告**

1、PID参数各部分的作用：

**比例控制：**调整系统的开环增益，提高系统的稳态精度，加快速度响应。增大，使时间常数和阻尼系数减小。过大的开环增益会使系统的超调量增大，稳定裕度变小，甚至使系统变得不稳定。

**积分控制：**可以提高系统的型别，消除或减小系统的稳态误差。积分控制是靠对误差的积累消除稳态误差，使得系统的反应速度降低。简单引入积分控制可能造成系统结构不稳定，通常与比例控制一同作用。

**微分控制：**具有超前作用，可以增大系统的相位裕度与幅值穿越频率，加快系统的响应速度，但因幅值增加而放大系统内部的高频噪声。微分控制反映误差的变化率，只有当误差随时间变化时微分才起作用，故微分不单独使用，而是构成比例微分、比例积分微分控制共同作用。

2、经验调节方法：

PID参数调节方法一般包括两大类：理论计算整定法和工程整定法

**理论计算整定法：**

依据系统的数学模型，经过理论计算确定 PID 参数。

这种方法是建立在理想化条件下的，其得到的参数不一定能够直接使用，还需要结合经验以及实际的系统进行调整。

**工程整定法：**

依靠工程经验，直接在控制系统的试验中进行整定，此方法易于掌握，在实际调参中被广泛采用。工程整定法包括：试凑法、临界比例法和一般调节法。

***试凑法：***

Step1:整定比例系数。置，将由小变大，使系统响应曲线略有超调。如果此时系统的稳态误差已落入误差带范围内，则系统只使用比例控制即可。

Step2:整定积分系数。在比例控制的基础上，若系统还有较大的稳态误差，则需要加入积分控制。首先将调好的比例系数衰减10%~30%，再将积分系数由小到大调节，直到稳态误差落入误差带内为止。

Step3:整定微分系数。在稳态误差消除的基础上，若系统的瞬态性能还是不能满足要求，可酌情加入微分控制。使从小到大增加，反复调试，直至满足各个性能指标的要求为止。

***临界比例法：***

将积分、微分系数置零，比例度取适当值，平衡操作一段时间，使控制系统按纯比例作用的方式投入运行。

慢慢增加比例系，直到输出开始出现振荡。此时比例系数等于临界比例系数，此时系统的输出振幅也达到临界振幅, 然后得到系统的周期时间（也称为临界周期），即输出信号的周期时间。

采用经验公式：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 参与控制的环节 |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

***一般调节法：***

首先将积分、微分系数置零，使系统为纯比例控制。控制对象的值设定为系统允许的最大值的 60%~70%，接着逐渐增大比例系数，直至系统出现振荡； 此时再逐渐减小比例系数，直至系统振荡消失，然后记录此时的比例系数，并设定系统的比例系数为当前值的 60%~70%。

确定比例系数后，设定一个较小的积分系数，然后逐渐增大积分系数，直至系统出现振荡；此时在逐渐减小积分系数，直至系统振荡消失，然后记录此时的积分系数，并设定系统的积分系数为当前值的 55%~65%。

微分系数一般不用设定，为 0 即可。若系统出现小幅度振荡，并且通过 PI 环节无法优化，这可以采用与确定比例、积分系数相同的方法，微分系数取系统不振荡时的 30%左右。

系统空载、带载联调，再对 PID 参数进行微调，直至满足要求 在使用PID时，如果只使用一个参数是没有意义，至少使用两个参数，并且P（比例项）是必须要有的 虽然PID有三个参数，但大多数情况下PID三个参数并不是都使用上的，一般会其中两个来组合使用，比如PI组合用于追求稳定的系统，PD组合用于追求快速响应的系统 当然PID用于即追求稳定又追求快速响应的系统，但是实际上PID参数越多越难调，而且许多情况下两个参数的效果已经足够了，所以一般根据情况使用前两个。

3、各种转速测量的方法：

**接触式转速测量方法：**

1、机械接触式测速器：例如机械式测速表、机械式转速计等。这些测速器通过与旋转物体直接接触，利用测速表盘或指针的转动来显示转速。

2、磁电式接触式测速器：例如霍尔元件转速传感器。这些测速器利用旋转物体上的磁铁或磁性标记，通过磁电感应原理将转速转换为电信号输出。

3、光电接触式测速器：例如光电编码器。这些测速器使用光电转换原理，通过旋转物体上的光栅或光轮，将转速转换为光脉冲信号输出。

**非接触式转速测量方法：**

1、光学测量方法：例如激光测速仪、光栅测速仪等。这些测速仪利用光学传感技术，通过测量旋转物体上的光栅或标记点的位移或速度，间接计算出转速。

2、声学测量方法：例如超声波传感器、声纳传感器等。这些测速传感器利用声音的传播速度和频率来测量旋转物体的转速。

3、电磁测量方法：例如感应电动机测速法。这种方法利用旋转物体上的导体通过磁场感应产生的感应电动势来测量转速。

4、震动测量方法：例如加速度计。这些测速器通过测量旋转物体上的振动信号来计算转速。

**数字转速测量方法：**

1、频率计：通过统计旋转物体上标记点通过光电传感器或磁电传感器时产生的频率来计算转速。

2、计数器：通过计算单位时间内旋转物体上的标记点通过光电传感器或磁电传感器的次数来计算转速。

3、相位测量方法：通过测量标记点通过光电传感器或磁电传感器所产生的信号的相位差来计算转速。